

DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE
ACANTHODACTYLUS ERYTHRURUS (SAURIA: LACERTIDAE)
EN UN ARENAL COSTERO ALICANTINO .

Por E. SEVA¹ y A. ESCARRE¹

INTRODUCCION

En el estudio de la ecología de los reptiles es ya casi tradicional considerar alimento, hábitat y tiempo como las tres dimensiones principales que configuran los distintos tipos de aprovechamiento de recursos (Pianka, 1969; Schoener, 1974) tanto a nivel interespecífico como intraespecífico . De ellos, la dimensión temporal ha sido sin embargo la que menos atención ha recibido - (Simon y Middendorf, 1976) .

En una gran mayoría de los estudios que se llevan a cabo para definir el microhabitat de las especies, se hace especial hincapié en los aspectos diferenciales de manera tal que es como si se procediese a muestrear del espacio, únicamente aquellos puntos en que se observan especies . De esta forma se pueden evaluar mejor las preferencias relativas de las distintas especies o clases ontogénicas, que la selección de características del espacio total que cada reptil lleva a cabo en mayor o menor proporción .

La heterogeneidad en los diversos componentes - del espacio condiciona el modo de distribución de las especies que lo ocupan, siendo frecuente que la densidad

1. Departamento de Biología . Facultad de Ciencias . Universidad de Alicante .

de individuos varíe considerablemente de unos lugares a otros, variación que como apuntan Fleming y Hooker(1975) viene de la mano de numerosos aspectos intrínsecos y extrínsecos complicadamente relacionados, por lo que la medida de ciertas variables aisladas sólo da una corta perspectiva de dichas relaciones .

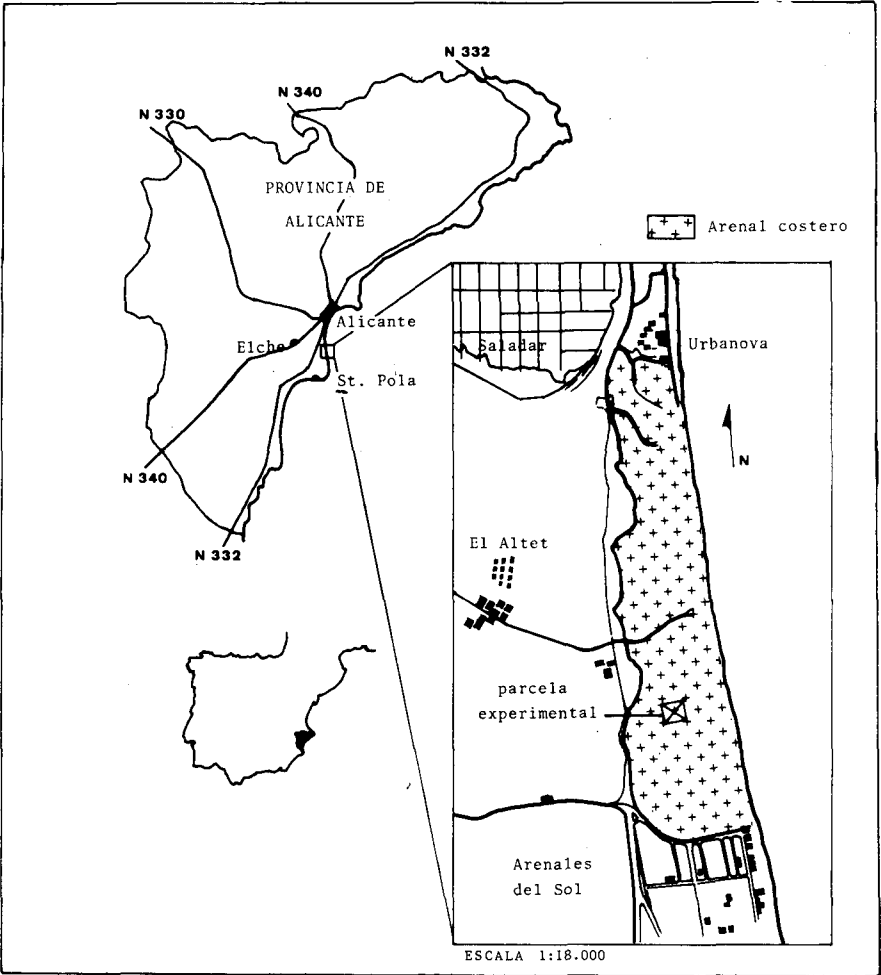
Los cambios de la explotación de recursos en el tiempo son una de las respuestas de la especie a las variaciones cíclicas temporales a que están sometidas ciertas variables que tienen como respuesta la distribución cíclica de la actividad de la especie .

En el presente trabajo se incluyen algunos de los resultados preliminares sobre un estudio más amplio que abarca toda la taxocenosis de reptiles de un arenal costero que tiene como especie dominante el *Acanthodactylus erythrurus*, que pertenece a un género sobre el que existen escasos estudios de tipo ecológico (Valverde, - 1967; Busack, 1976; Pough y Busack, 1978; Cisse, Karns y Karns, 1977; y Bons, 1972 .

El objeto principal del estudio es la descripción de la distribución espacio-temporal de la especie, y de las diferencias existentes entre sexos y clases de edad . En el aspecto espacial hay que resaltar que en la delimitación de los microhabitats se ha partido de una información completa e independiente de las observaciones sobre tres características, una del biotopo, la pendiente, y dos de la biocenosis, la cobertura y tipo de vegetación . Estas últimas son un buen reflejo de otros caracteres físicos : la granulometría y compacidad del substrato . En la dimensión temporal se observan tanto los cambios diarios de actividad como los estacionales.

ZONA DE ESTUDIO

En la mitad sur de la provincia de Alicante se localizan ciertos acúmulos arenosos que conforman franjas de dunas costeras intermitentes de una anchura que varía entre 300 y 500 m. De los tres arenales originales (San Juan, Saladar y Guardamar), el primero ha sido fuer



135

Figura 1 . Localización geográfica de la parcela experimental
 Geographical location of the experimental plot

temente impactado por la urbanización llevada a cabo en los últimos veinte años, mientras que el tercero ha sido fijado con una repoblación de *Pinus pinea* que data de principios de siglo . El arenal de la playa del Saladar no ha escapado por completo a la demanda turística de espacios costeros, pero ha quedado una zona comprendida entre las urbanizaciones Urbanova y Arenales del Sol, de una extensión aproximada de 100 Ha., que se ha mantenido relativamente intacta, y ha conservado mejor la flora y fauna (Sauleda, comunicación verbal) propia de este biotopo .

La parcela experimental es un rectángulo de 100m por 80 m. y está situada en el centro del arenal de la playa del Saladar (figura 1) . Las coordenadas U.T.M. de uno de sus vértices son YH168384 .

El substrato de la parcela está formado en parte por areniscas compactadas, que constituyen el terreno más duro de la zona y ocupan un 40% de la superficie, - por porciones de duna móvil de gran pendiente y que cubren alrededor del 10%, por una porción central más límosa (5%) y por último las dunas fijadas de menor relieve y representan el 45% restante .

METODOLOGIA

La parcela de estudio se ha dividido en 80 cuadrados de 100 m², cada uno de los cuales se subdividió a su vez en 8 triángulos iguales de 12.5 m²; como referencia se utilizaron botes enterrados en el suelo con algún elemento conspicuo al exterior que permitía la fácil localización . Los 640 pequeños triángulos de la parcela se han tomado como las mínimas unidades de espacio, a las que no se asigna más que un cierto tipo de vegetación , pendiente o cobertura vegetal y en el interior de las cuales no se sitúan más detalladamente las observaciones de lagartijas .

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la parcela de estudio a escala 1:100 con curvas de nivel

para equidistancia de cota de 0.25 m. En cada uno de los triángulos se han contabilizado el número de curvas de nivel presentes como una evaluación de la pendiente .

Para el estudio de la vegetación se han hecho - inventarios florísticos de cada uno de los triángulos . De ellos se hace constar la cifra de cobertura total del área por la vegetación, y la lista de las especies presentes para las que se estima la cobertura según la misma escala de tres valores, usada para la cobertura total y cuya correspondencia es la siguiente : 1, cobertura igual o inferior al 10% de la superficie; 2, cobertura comprendida entre el 10 y el 30% de la superficie y 3, cobertura igual o superior al 30% .

La tipificación de la vegetación se inició con una ordenación de los inventarios por medio del análisis factorial de correspondencias con la versión (CRSP) que el Centro de Proceso de Datos del Ministerio de Educación y Ciencia ofrece a la Red de Usuarios Externos en el RUExpres de Enero de 1979 . Debido a la dimensión del problema se procesaron separadamente los 160 inventarios de cada una de las cuatro filas de cuadrados de 20x20m. y un número de especies que varía entre 43 y 48. Las filas de cuadrados de este tamaño se eligieron para evitar que algún tipo de vegetación fuese exclusivo de una de ellas y además, por su orientación, se pretendía que abarcasen el máximo de heterogeneidad de la parcela . En las cuatro representaciones obtenidas del análisis de correspondencias, se han encontrado grupos de especies que se repiten en dos o más análisis y de ellas, se han elegido las más próximas a los centros de gravedad de los grupos de inventarios que forman los distintos tipos de vegetación . Con este procedimiento existen 34 inventarios que no resultan fácilmente asignables a un único tipo de vegetación .

En los años 1977 y 1978 los ejemplares, capturados a mano, se marcaban con una combinación de cortes de dedos y se les señalaba el dorso con marcas coloreadas que permitían la identificación de individuos sin necesidad de aprehenderlos . En las temporadas de 1979 y 1980 se ha prescindido de las marcas de pintura y, por exigencias de otros registros (temperaturas, cloacales, peso...), se han capturado todos los ejemplares .

Como norma, se tratan como juveniles los machos que no sobrepasan los 52 mm. de longitud de cabeza y - cuerpo (LCC) y aquellas hembras que no superan los 50mm. de LCC . Busack (1976) considera juveniles de ambos - sexos a aquellos ejemplares con una LCC inferior a 60mm, pero existen datos de individuos sexualmente maduros y que no alcanzan dicha longitud .

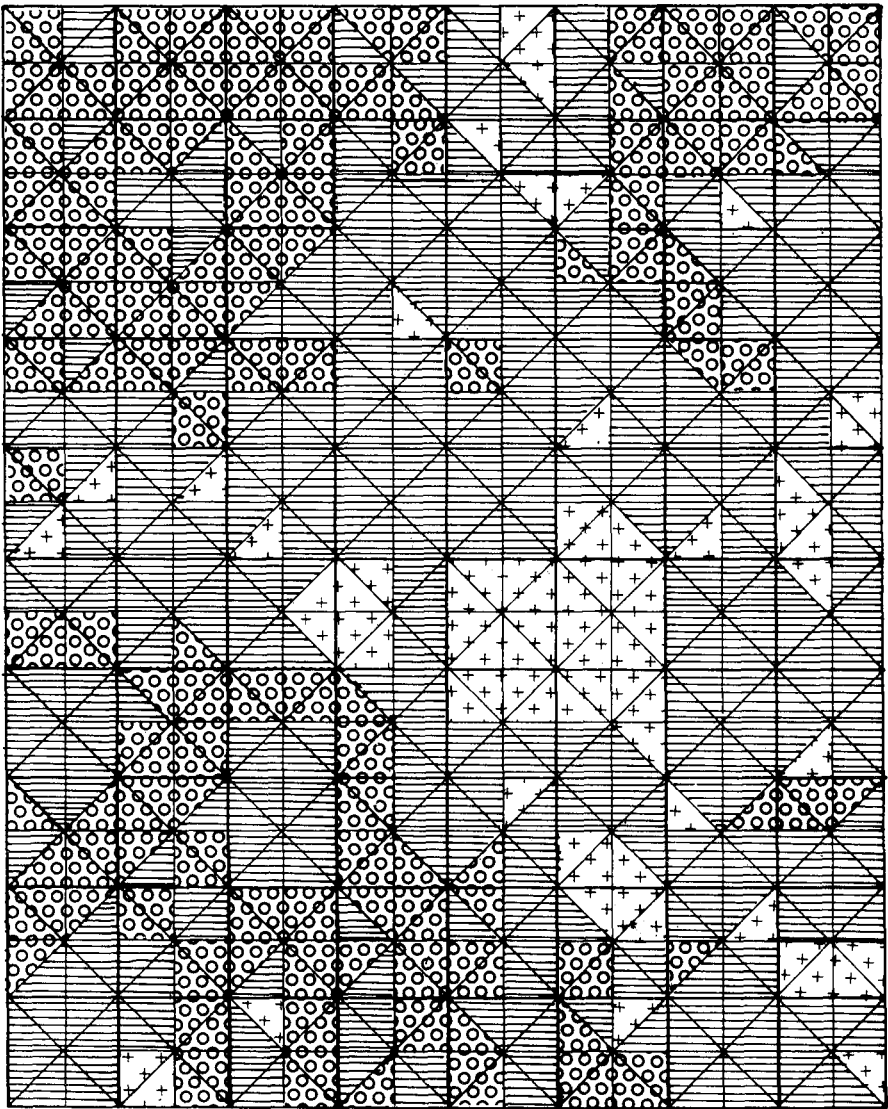
Para conocer los ciclos de actividad diaria a lo largo de los distintos meses del año, se ha recurrido a un transecto fijo de poco más de 1 Km. de largo y una - amplitud de perturbación de 5 m. Los ejemplares no se han capturado, lo que ha dado lugar a que, en ocasiones, el reconocimiento del sexo en individuos adultos haya si do incierto . El trayecto completo elegido, no interfiere con la parcela original de estudio, y fue trazado de ma nera que atravesase las zonas más representativas de la tipología de la vegetación .

El tiempo empleado ha sido el de una jornada com pleta de cada mes, recorriendo el itinerario periódica- mente cada hora a partir de las 5.00 solares con el in dicativo de final de actividad, de un recorrido completo sin avistamiento de ejemplares . Los días elegidos han - sido soleados o con mínima presencia de nubes ya que, en meses templados, ligeras interrupciones de radiación dí recta se ven traducidas en un descenso patente de la ac tividad (Heatwole, 1976; Avery, 1978) .

RESULTADOS

TOPOGRAFIA, COBERTURA Y TIPOS DE VEGETACION

En la figura 2 viene representado el mapa de - pendientes de la parcela de estudio . Los triángulos que dan clasificados arbitrariamente en tres tipos: aquellos que no contienen ninguna curva de nivel, los que repre- sentan una o dos (desnivel máximo de 0.5 m.) y los que contienen tres o más curvas . Las zonas más llanas ocu pan una pequeña extensión en el centro del rectángulo y un reducido número de triángulos dispersos . Las zonas



0 curvas nivel

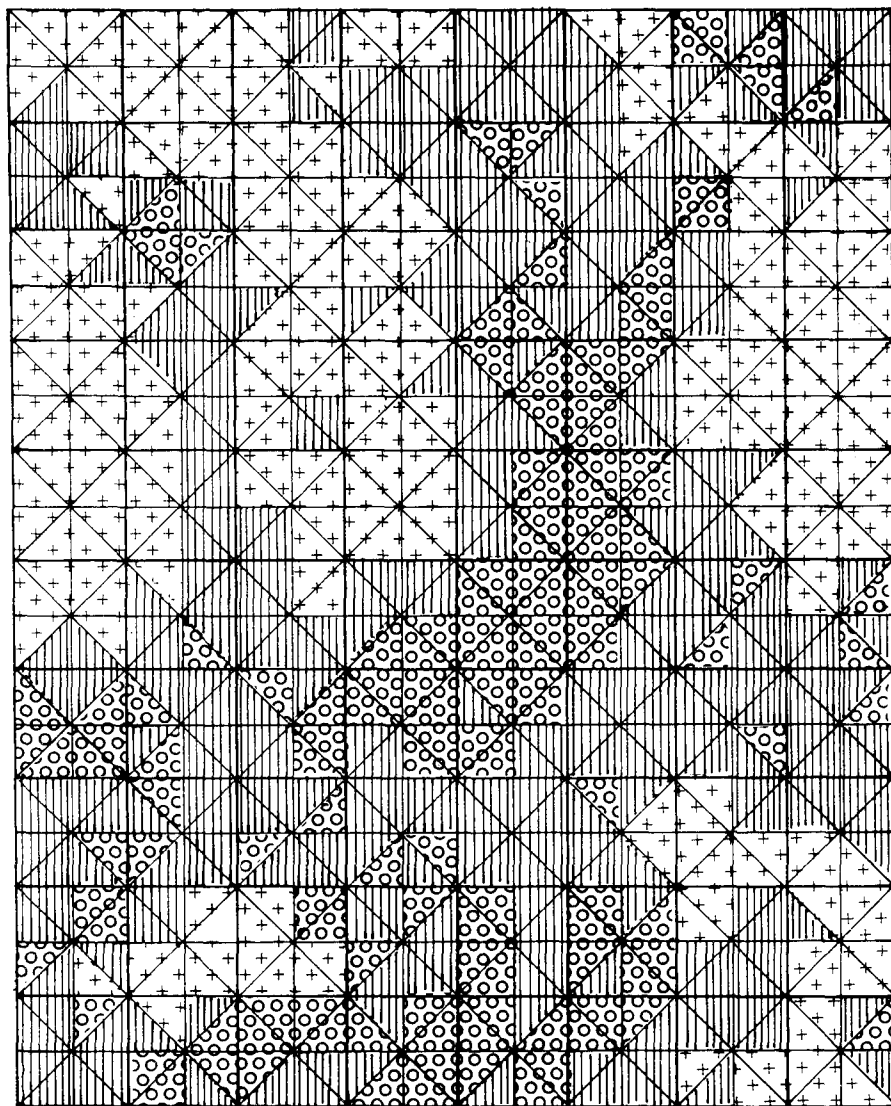


3 ó más curvas



1 y 2 curvas

Figura 2 . Mapa de pendientes de la parcela experimental, por unidades elementales de superficie, según las clases establecidas en el capítulo 3 .
Slope map of the experimental plot by elemental surface units (see chapter 3) .



cobertura tipo 1



cobertura tipo 3



cobertura tipo 2

Figura 3 . Mapa de cobertura dada por la vegetación en unidades básicas de superficie .

Map of vegetation cover in the elemental surface units.

de mayor relieve se concentran en los dos vértices superiores y en un área bastante irregular cercana al vértice inferior izquierdo .

El mapa de cobertura dada por la vegetación se ha representado en la figura 3, de acuerdo al criterio expuesto en el capítulo de metodología . La zona más cubierta comprende una franja que atraviesa longitudinalmente la cuadrícula y un ensanche que ocupa gran parte del cuadrante inferior izquierdo . La superficie de menor cobertura se identifica con las zonas de gran pendiente que rodean a los dos vértices superiores .

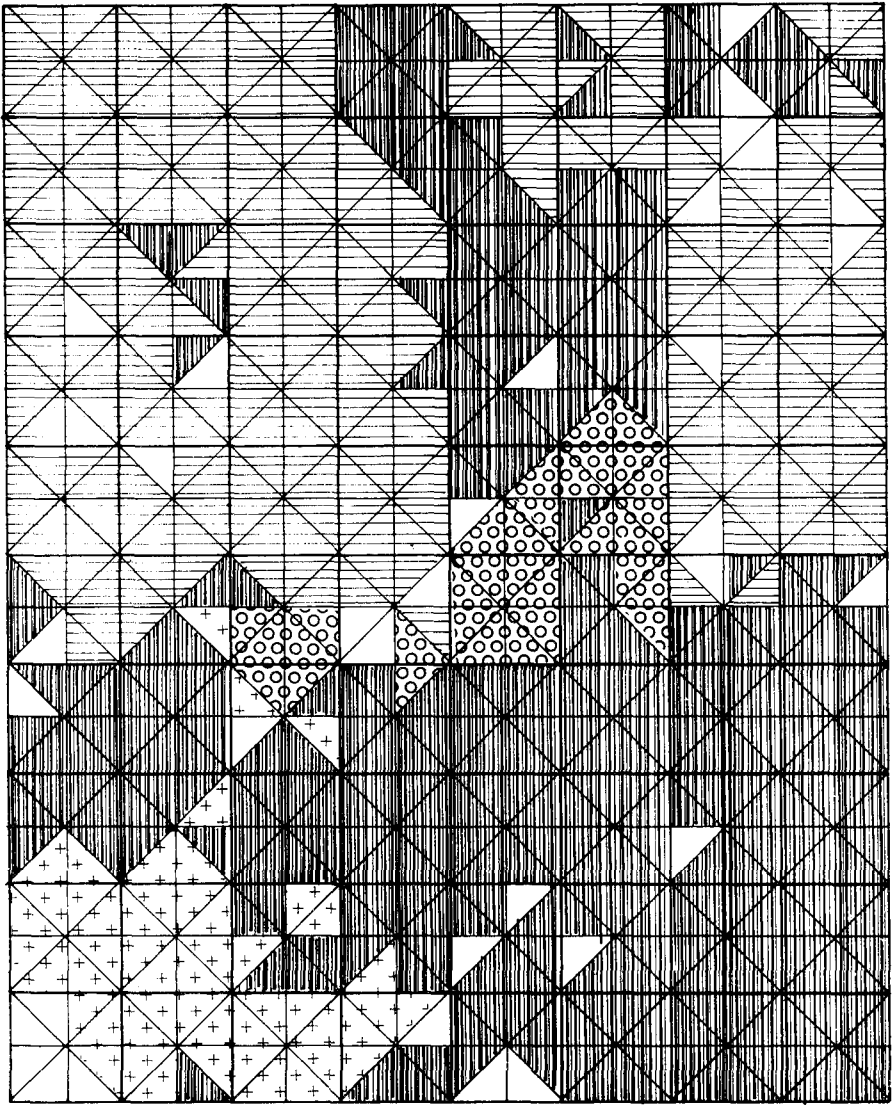
En la clasificación de la vegetación, se han obtenido cuatro tipos, cuyas especies más representativas figuran en la tabla 1, y que tiene una buena correspondencia con la textura y compactidad del substrato. El mapa que representa la distribución de los distintos tipos de vegetación, corresponde al de la figura 4 .

DISTRIBUCION ESPACIAL

- Distribución de la especie

Las observaciones de la distribución espacial de la lagartija colirroja están resumidas en la tabla 2. Para cada uno de los triángulos, que representan la mínima unidad de espacio establecida, se han considerado únicamente tres factores: una del biotopo, la pendiente, y dos de la biocenosis, la cobertura y el tipo de vegetación . Para la construcción de dicha tabla se han calculado los valores teóricos de las observaciones del animal, haciéndolos proporcionales al porcentaje de cada tipo de pendiente, cobertura o tipo de comunidad vegetal. Los valores de χ^2 manifiestan la selección de determinadas clases de estos atributos por la especie .

En relación con la pendiente, es manifiesta la preferencia por zonas llanas, poca diferencia en pendientes medias, y sin embargo, poca tendencia a habitar lugares de gran pendiente .



vegetación tipo I



vegetación tipo II



vegetación tipo III



vegetación tipo IV

Figura 4 . Mapa de distribución de los distintos tipos de vegetación en la parcela . Los triángulos que figuran en blanco no son asignables a un único tipo .

Distribution map of the different types of vegetation in the study plot . White areas aren't assigned to a single type .

TIPO DE VEGETACION	I	II	III	IV
TIPO DE SUBSTRATO	Limoso	Areniscas compactadas	Dunas fijas	Dunas móviles
ESPECIES	<i>Paronychia suffruticosa</i> (L.) Lam. <i>Paronychia capitata</i> (L.) Lam. <i>Plantago albicans</i> L. <i>Centaurea aspera</i> L. <i>Linum strictum</i> L.	<i>Limonium echioides</i> (L.) Miller <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) W. Greuter <i>Carrichtera annua</i> (L.) DC. <i>Eryngium campestre</i> L. <i>Triplachne nitens</i> Link.	<i>Medicago marina</i> L. <i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis <i>Ononis natritz</i> L. <i>Launaea resedaeifolia</i> (L.) O. Kuntze <i>Maresia nana</i> (D.C.) Batt	<i>Lotus creticus</i> L. <i>Cyperus macronatus</i> L. <i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link.

Tabla 1 . Especies vegetales más representativas que clasifican los cuatro tipos de vegetación de la parcela .

Representative species and substratum for the different types of vegetation.

Tabla 2 . Número de capturas de *Acanthodactylus erythrus* para cada clase de pendiente, cobertura vegetal y tipo de vegetación . Se dan también los valores teóricos que corresponderían si la especie no discriminase entre las características reseñadas y los valores y nivel de significación de la χ^2 .

Capture number of *A.erythrus* for each class of slope, covering and vegetation type . The table also shows theoretic values as if the species didn't discriminate between the considered characteristics . The values and signification level of χ^2 also appear .

		N°DE CURVAS DE NIVEL POR TRIANGULO				
PENDIENTE		0	1 y 2	3 ó más		
Observado		110	405	177		
Esperado		78.8	394	218.2	$\chi^2 = 20.3$ ($p < 0.001$)	
		COBERTURA DE VEGETACION				
		1	2	3		
Observado		78	357	260		
Esperado		238.8	310.5	145.7	$\chi^2 = 205.3$ ($p < 0.001$)	
		TIPOS DE VE- GETACION				
		I	II	III	IV	
Observado		57	107	446	55	
Esperado		36.3	258.7	316	54	$\chi^2 = 154.3$ ($p < 0.001$)

Más manifiesta todavía es la segregación de *A. erythrurus* respecto a las clases de cobertura vegetal : bajo número de observaciones en zonas escasamente cubiertas, y más frecuentes de las esperadas en valores medios y sobre todo altos de la cubierta vegetal .

Respecto a los tipos de vegetación, se observa una clara preferencia hacia el tipo III y en parte hacia el tipo I, a costa únicamente del tipo II, ya que para el tipo IV no existe apenas discrepancia entre los valores observados y los esperados .

- Diferencias en la distribución espacial por sexos y clases de edad .

Las tablas 3, 4 y 5 expresan los valores de observaciones o capturas de *A. erythrurus* para cada uno de los tres factores considerados anteriormente, distinguiendo el sexo y la clase de edad según la norma indicada en la metodología .

En el factor pendiente se evidencia un distinto comportamiento de los sexos; los machos no son afectados en su distribución y las hembras, más las adultas que las juveniles, muestran preferencia por zonas de escaso relieve .

Respecto a la cobertura vegetal, ambos sexos y clases de edad muestran gran preferencia por las zonas más cubiertas . Individuos juveniles machos muestran tendencia específica por zonas de cobertura 3 ($\chi^2 = 20.25$ para la selección entre 2 y 3), mientras que machos - adultos muestran preferencia por coberturas 2 y 3 indistintamente, tendencia compartida por hembras juveniles. Las preferencias de hembras adultas son por coberturas superiores al 30% ($\chi^2 = 12.19$ para la selección entre 2 y 3) .

Para los diferentes tipos de vegetación, se observan comportamientos poco generalizables por edades o sexos . El tipo I, indiferente para juveniles, es ligeramente preferido por machos adultos, y obtiene la máxima aceptación por parte de las hembras adultas . El tipo II es rechazado en todos los casos en parecida proporción . En zonas de vegetación tipo III se ha observado

Tabla 3 . Número de capturas de *Acanthodactylus erythrus* distribuidas por sexos y tamaños, para cada clase de pendiente . (Ver leyenda tabla 2)

Capture number of *Acanthodactylus erythrus* distributed by sex and size, for each class of slope .

		PENDIENTE (N° DE CURVAS POR TRIANGULO)			
		0	1 y 2	3 ó más	
Juvenil M					
Observado		25	117	53	
Esperado		22.2	111.3	61.5	$\chi^2 = 1.8$
Juvenil H					
Observado		38	127	58	
Esperado		25.4	127.2	70.4	$\chi^2 = 8.3$ ($p < 0.05$)
Adulto M					
Observado		25	95	44	
Esperado		18.7	93.5	51.8	$\chi^2 = 3.3$
Adulto H					
Observado		22	66	22	
Esperado		12.5	62.8	34.7	$\chi^2 = 11.9$ ($p < 0.01$)

Tabla 4. Número de capturas de *Acanthodactylus erythrus* distribuidas por sexos y tamaños, para cada clase de cobertura de vegetación. (Ver leyenda tabla 2) .

Capture number of *A.erythrus* by sex and size for each class of vegetation cover (see legend table 2) .

		COBERTURA DE VEGETACION			
		1	2	3	
Juvenil M					
Observado		23	89	82	
Esperado		66.7	86.7	40.6	$\chi^2 = 72.57$ (p<0.001)
Juvenil H					
Observado		33	123	70	
Esperado		77.7	101	47.3	$\chi^2 = 41.39$ (p<0.001)
Adulto M					
Observado		13	95	61	
Esperado		58.1	75.5	35.4	$\chi^2 = 58.6$ (p<0.001)
Adulto H					
Observado		9	50	47	
Esperado		36.4	47.4	22.2	$\chi^2 = 48.5$ (p<0.001)

Tabla 5 . Número de capturas de *Acanthodactylus erythrus* distribuidas por sexos y tamaños, para cada tipo de vegetación .(Ver leyenda tabla 2).

Capture number of *A.erythrus* by sex and size for each vegetation type. (See legend table 2) .

	TIPO DE VEGETACION				
	I	II	III	IV	
Juvenil M					
Observado	12	33	117	21	
Esperado	10	71.2	87	14.8	$\chi^2 = 33.8$ ($p < 0.001$)
Juvenil H					
Observado	13	43	157	6	
Esperado	12	85.2	104	17.8	$\chi^2 = 55.7$ ($p < 0.001$)
Adulto M					
Observado	13	21	109	18	
Esperado	8.8	62.7	76.5	13	$\chi^2 = 45.3$ ($p < 0.001$)
Adulto H					
Observado	19	10	63	10	
Esperado	5.6	39.7	48.4	8.3	$\chi^2 = 59.4$ ($p < 0.001$)

superabundancia de elementos juveniles hembras y, en menor grado, machos adultos, machos juveniles y hembras adultas . Por último, el tipo IV es casi indiferente para todos los casos, excepto para individuos juveniles - hembras, que lo segregan claramente .

DISTRIBUCION TEMPORAL

Los datos obtenidos de la actividad en los distintos meses, figuran en la tabla 6, que muestra el número de ejemplares avistados en el trayecto, separados por sexos y tamaños .

Para cada uno de los días muestreados, se han extraído los datos de las temperaturas ambientes que corresponden a las 7.00 h., 13.00 h. y 18.00 horas, así como la temperatura máxima de la jornada, procedentes del Observatorio Meteorológico del Aeropuerto de Alicante , distante 2 Km. del área de estudio, y que figuran en la misma tabla .

Hemos representado en la figura 5 los histogramas de actividad para sexos y clases de edad, dados por el número de ejemplares vistos en cada hora . Los presupuestos básicos obtenidos a partir de estos resultados, pueden resumirse en los siguientes puntos que posteriormente pasaremos a discutir :

1. En aquellos meses en que existe actividad de individuos juveniles como tales, éstos emergen del refugio con anterioridad a los adultos, excepto en Abril y Julio.

2. La curva de actividad diaria para adultos y juveniles es unimodal en los meses templados de primavera y otoño .

3. En meses más calurosos (Mayo, Junio, Julio y Agosto), la curva de actividad es manifiestamente bimodal , con un primer pico de actividad matinal mayor que el segundo . Coincide con los meses de máximo rango diario de actividad .

4. En los meses más fríos (Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero) el período activo de pocos juveniles y al

Tabla 6. Ejemplares de *A. erythrurus* vistos durante una jornada completa de cada mes, a través del recorrido asignado. Datos de la temperatura ambiente correspondientes a los días en que se efectuaron los transectos. No figura el *sex ratio* de las muestras que no son representativas.

Total number of juvenile and adult lizards in a complet journey on different months. Air temperature data corresponds to the work days. The *sex ratio* of the non representative samples does not appear.

MES	JUV.	ADUL.	M/H	T _{7.00}	T ₁₃	T ₁₈	T _{máx.}	hora
ENE	1	-	-	9.6	14.0	14.0	16.0	20.00
FEB	2	5	-	6.8	14.8	14.0	17.4	11.55
MAR	35	27	3:1	8.0	14.6	12.8	15.0	14.00
ABR	46	53	8:1	12.8	18.0	16.2	18.5	12.10
MAY	50	63	5:2	20.8	22.4	21.6	24.2	14.50
JUN	-	67	5:3	23.6	25.6	24.6	27.6	9.15
JUL	7	49	1:1	24.2	32.8	29.6	33.8	15.20
AGO	61	50	3:2	22.6	28.0	26.0	30.2	15.10
SEP	72	20	15:1	18.0	27.0	23.8	27.0	13.00
OCT	33	3	-	12.4	21.4	18.2	22.4	12.10
NOV	-	1	-	7.4	19.4	11.4	19.7	13.30
DIC	2	-	-	6.6	16.6	14.8	18.0	14.50

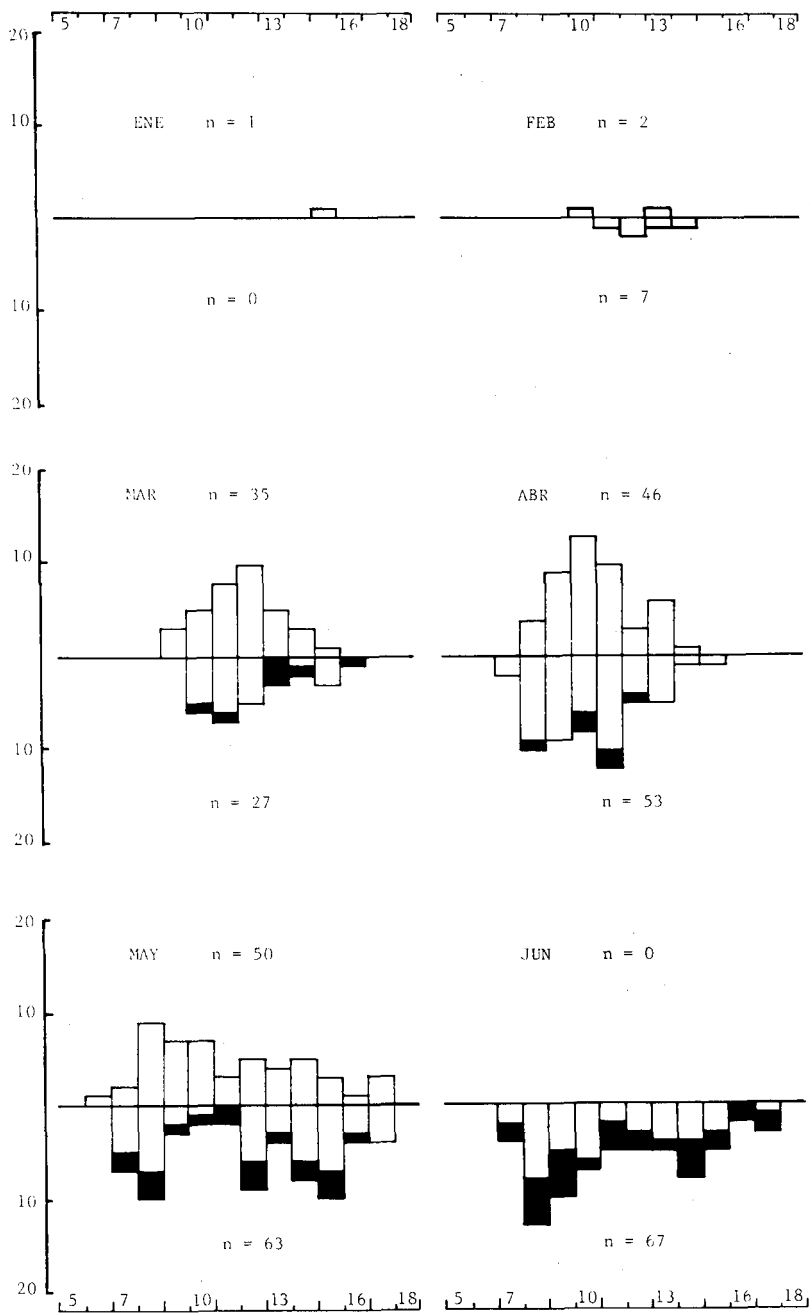
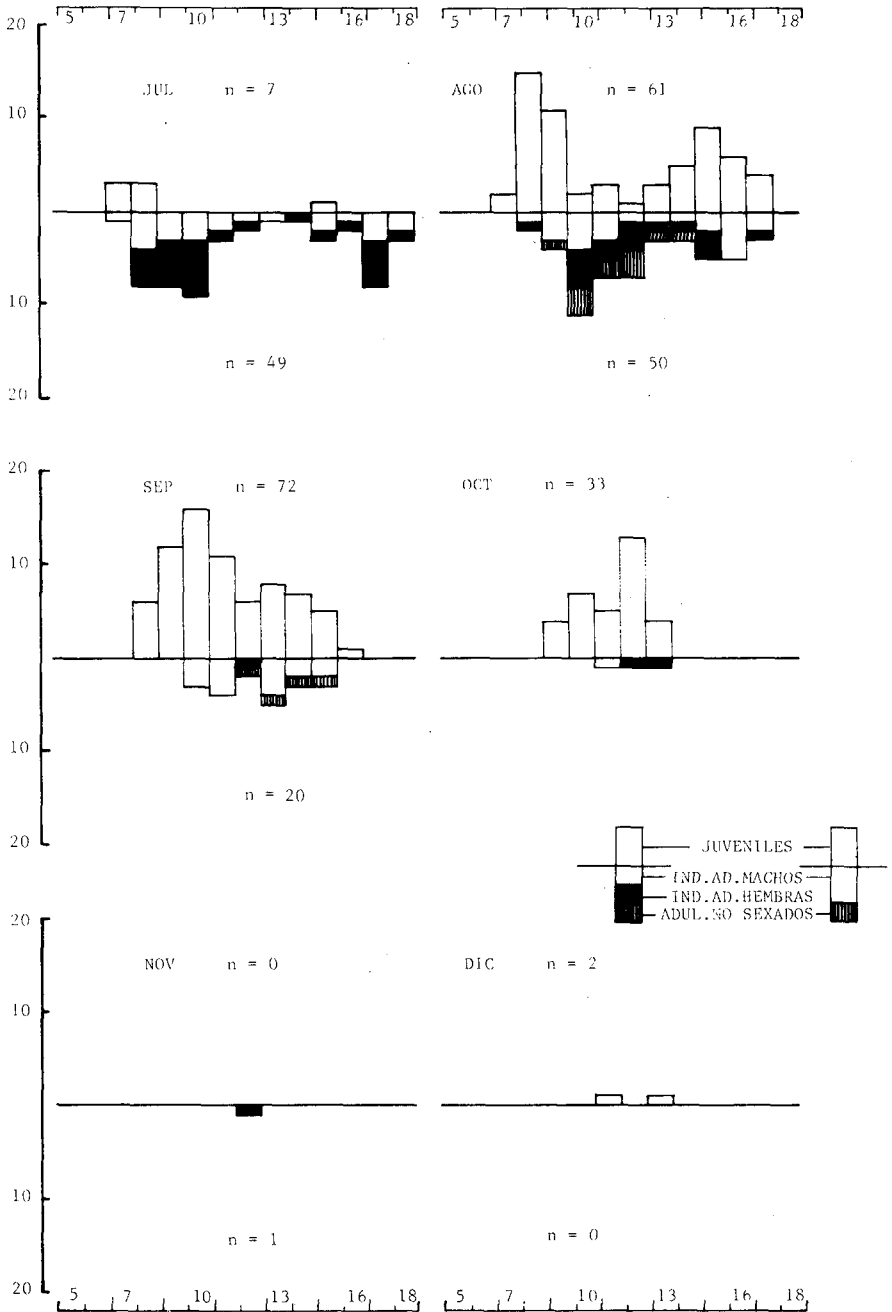


Figura 5 . Histogramas diarios de actividad para los distintos meses del año para adultos y juveniles de *Acanthodactylus erythrusus* . Se representan en abscisas los intervalos horarios, y en ordenadas el número de ejemplares para cada intervalo . "n" representa el número total de ejemplares para cada clase de edad .



Hourly activity variations in juvenile and adult population of *Acanthodactylus erythrusus*. Time of day figures in horizontal axis and the number of lizards, in a vertical one. "n" means the population size observed on the transect.

gún adulto, tiene lugar en las horas de máxima temperatura ambiente .

DISCUSION

Los reptiles no suelen ocupar el espacio de forma uniforme en ningunas de las escalas en las que usualmente se estudian (Heatwole, 1976) . En realidad no es sencillo encontrar un espacio que se pueda considerar homogéneo, ya que existen un gran número de características que representan distintos motivos de heterogeneidad que se combinan de maneras casi infinitas y ante las que los organismos presentan opciones de preferencia .

Heatwole (1977) señala que, en la selección del habitat, las especies no recurren ni a aquellos factores muy fluctuantes, ni a aquellos tan constantes que no permitan una diferenciación . Es evidente que las especies tienen capacidad de discriminar entre diversas características estructurales del medio y por tanto, seleccionan aquellas combinaciones más favorables . Cuando se pretende este tipo de aproximación autoecológica, la situación más favorable se da cuando la especie en cuestión valora también las características elegidas en el estudio .

Para la especie en conjunto, el orden de influencia de las tres características consideradas, comienza por la cobertura vegetal, seguida del tipo de vegetación y en último término de la pendiente . La generalización esbozada por Heatwole (1977) de que los reptiles serían más morfólogos que taxónomos o meteorólogos no es lo contradictoria que puede parecer a primera vista con estos resultados, ya que la cobertura, y sobre todo el tipo de vegetación, son el reflejo de características físicas del substrato tales como la granulometría y compacidad .

Para las diferencias entre sexos y clases de edad, es interesante la inspección de dos tablas resumen que figuran en Schoener (1977), en las que aparecen diferencias entre distintas dimensiones del nicho, cuyo -

resultado es la disminución de la competencia, tanto entre edades (tabla V de las citadas) como entre sexos - (tabla VI) . Es señalado como resumen que, la diferencia más citada entre clases de edad, es el tamaño de las presas y en segundo lugar, el microhabitat . Entre sexos , por el contrario, se han señalado mayor número de veces diferencias de microhabitat que alimentarias . Al no incluir el presente estudio datos de alimentación, no resulta posible ponderar para esta especie el valor relativo de ambos factores, pero sí es posible afirmar que, de los tres factores del ambiente considerados, la cobertura y el tipo de vegetación intervienen en la selección que se lleva a cabo tanto por sexos como por clases de edad, mientras que la pendiente sólo es "reconocida" por uno de los sexos .

La segregación de zonas de baja cobertura, que va asociada regularmente con el tipo II de vegetación y un substrato de areniscas compactas, parece interpretable tanto desde el punto de vista trófico, al estar buena parte de la fauna entomológica asociada a los vegetales de más porte, como de los aspectos que se relacionan con la ubicación de los refugios, en que intervienen tanto la presencia de estos mismos vegetales como la aptitud del substrato para la excavación de las huras .

La preferencia de las hembras, sobre todo las adultas, por zonas llanas, de suelo limoso, gran cobertura y vegetación de tipo I, podría venir relacionada tanto con un posible óptimo trófico de estas áreas, a las que acudirían tanto hembras gestantes como post-reproductoras, como con cierta preferencia por la mayor humedad de estos suelos que facilitarían una mayor viabilidad de las puestas, al disminuir las posibilidades de desecación (Heatwole, 1976) .

Debido a que las temperaturas ambiente y de substrato varían estacionalmente, la actividad temporal de los reptiles está estrechamente ligada a sus requerimientos termorreguladores (Pianka, 1969; Avery, 1978) . En ambientes como el presente, cuyo substrato está apenas provisto de una leve cubierta vegetal, el rango de temperaturas ambiente y de substrato es muy amplio, y las temperaturas corporales no han de acompañar obligatoriamente a aquellas, por lo que las pautas de comportamiento termorregulador suelen resultar muy complicadas .

Parece lógico sugerir que el inicio anticipado de la actividad de los elementos juveniles en la mayoría de los meses, esté relacionado con el mayor valor en la relación sup/vol., lo que facilitaría el intercambio calórico con el medio (Heatwole, 1976) y el mínimo voluntario exigible para el inicio de la actividad vendría adelantado en el interior del refugio. Por el mismo motivo, la hora de retiro al final de la tarde viene anticipada para juveniles en aquellos meses (Marzo y Abril) en los que el descenso de la temperatura ambiente a esa hora es brusco.

En especies que no practican enterramiento, es muy posible que el estímulo venga dado por la iluminación directa del emplazamiento del refugio (Saint Girons 1976), aunque Avery (1978) señala para *P.muralis* y *P.sicula* la dependencia directa de la temperatura con la hora de salida.

El efecto de la bimodalidad de las curvas es, asimismo, producto de los requerimientos termorreguladores, sensiblemente diferentes en los meses en los que se presenta. Es un fenómeno que viene menguado según ascendemos en latitud (Avery, 1978 y Saint Girons, 1977), donde las curvas de actividad se tornan unimodales, incluso en los meses de más calor.

Este cese temporal de la actividad, tratando el caso de días completamente despejados, es debido a que el ambiente alcanza una temperatura desfavorablemente alta para el animal (Heatwole, 1976) incluso a la sombra de grandes arbustos. La completa paralización de la actividad no se da en ningún mes en nuestra zona de estudio como sucede en el trabajo de Busack (1976), en cuyas parcelas la temperatura ambiente ha llegado a superar los 40°C.

Aunque los individuos de esta especie practican la intermitencia de períodos dentro y fuera de los arbustos, la bimodalidad de las curvas estivales no se debe a un artefacto de este fenómeno. El hecho de que no todos los ejemplares acudan al refugio en horas de máxima radiación nos indica que este tipo de comportamiento constituye un último recurso de ejemplares que han alcanzado una excesiva temperatura corporal.

Ciertos ejemplares -la mayoría juveniles- permanecen activos en horas de máxima insolación de los meses más fríos, de Octubre a Enero . Esta continuidad anual en la actividad viene condicionada sin duda por la falta de acúmulos en tejidos de reserva, tanto en juveniles - como en adultos que permanecen activos, y a la gran relación sup/vol. de los individuos juveniles (Huey y Pianka, 1977) .

La respuesta tan inmediata a la máxima temperatura ambiente puede tener relación con la profundidad - del refugio elegido y de hecho, Heatwole (1976), señala que el espesor de la capa de substrato que los cubre varía estacionalmente de acuerdo a la variación de la temperatura ambiental, por lo que pensamos que las horas de los ejemplares juveniles activos en estos meses se localizan a poca profundidad, para responder a las temperaturas máximas del substrato superior en horas de medio día (Busack, 1976) . En esas horas, las pautas de comportamiento han de ser lo suficientemente ajustadas como para alcanzar unas temperaturas corporales que si no son las máximas, han de ser aceptables para las distintas actividades .

El curioso fenómeno de la disminución progresiva del *sex ratio* a partir del máximo porcentaje de machos activos en el mes de Abril hasta el de Julio en favor de las hembras adultas, podíamos referenciarlo a la idea - de Huey y Pianka (1977) de la falta de acumulación, en ciertas hembras que han realizado gran esfuerzo en las puestas más recientes, de material de reserva, y que estaría acompañado en los meses de Junio y Julio por un incremento del índice de actividad . Schoener (1977), basado en Crews (1974) interpreta esta progresiva desigualdad intersexual en especies estacionales, como el resultado del restablecimiento anual del territorio por parte de ejemplares machos; en algunas especies, esta abundante actividad en las hembras vendría según él condicionada por la necesidad de captación de alimento en períodos gestantes .

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo describe la distribución es pacial y temporal por sexos y clases de edad de la lagar tija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*, Schinz) en la franja costera de arenal de la Playa del Saladar (al sur de la ciudad de Alicante) .

En la distribución espacial se han considerado características del biotopo, pendiente, y de la biocenosis, cobertura y tipos de vegetación . En el aspecto tem poral, se han anotado cambios diarios y estacionales de la actividad .

Para la especie en conjunto, es clara la preferencia por zonas de poca pendiente, cubiertas en el 10% o más de su superficie, y en las que aparecen los tipos I y III descritos de vegetación .

Las observaciones por edades y sexos señalan que las hembras - más las adultas que las juveniles - rechazan zonas de mediana y gran pendiente . Respecto a la cobertura, los individuos juveniles machos y adultos hembras, seleccionan más que el resto, las zonas cubiertas más de un 30% de su superficie . El tipo I de vegetación obtiene los máximos valores de aceptación por parte de las hembras adultas, con un posible sentido trófico y reproductor . El tipo III de vegetación es preferido por hembras juveniles y en menor grado por adultos machos . El tipo IV es indiferente y el tipo II es segregado en todos los casos .

Excepto en los meses de Abril y Julio, los individuos juveniles dan comienzo su actividad diaria antes que los adultos .

Las curvas de actividad son bimodales en los meses más calurosos, siendo el primer pico mayor que el segundo, y unimodales para los meses templados como respuesta a dos exigencias distintas en la termorregulación .

Existe continuidad de la actividad en los meses más fríos, por parte de algunos elementos (juveniles y,-

esporádicamente, adultos) y tiene lugar a las horas de -
máxima temperatura ambiente .

La fracción de hembras adultas frente a la de ma
chos aumenta progresivamente en el tiempo comprendido en
tre los meses de Abril y Julio .

SUMMARY

The spatial and temporal distribution by sex and size classes of the fringe-toed lizard (*Acanthodactylus erythrurus*, Schinz) are described here . This paper is a study of a reptile population in the sand dune ecosystem at El Saladar beach (Alicante, Spain) .

Three factors have been considered in the spatial distribution : slope, cover and different kinds of vegetation . As for the time factor in our observations, we have noted daily and seasonal changes .

The species prefers low slope spots, covered in 10% and more, and places with types I and III for vegeta
tion .

Females (more adults than juveniles) reject me
dium and great slope zones . As for cover, male juveniles and adult females select zones covered in $\geq 30\%$.

Tipo I vegetation is occupied by adult females preferably, because of the trophic and reproductive requirements . Type III is preferred by juvenile females and adult males . Type IV is neutral and type II is always - depreciated .

In activity pattern, juvenile individuals begin the daily activity before adult ones, except in April and July .

In summer months, the activity curve appears bi
modal because of the thermoregulation exigences, with a first peak greater than the second . In spring and fall

months, the curve is unimodal .

In winter months the activity continues in a few juveniles when the air temperature is highest in the day.

Sex ratio varies progressively between April - and July .

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO, 1979 . Hoja informativa para R.U.E. (RUExprés) del C.C.P D. del M.E.C. 01:1-4 .
- AVERY, R.A. 1978 . Activity patterns, thermoregulation and food - consumption in two sympatric lizard species (*Podarcis muralis* and *P.sicula*) from central Italy . *Journal of Animal Ecology*, 47:143-158 .
- BONS, N. 1972 . Variations histophysiologiques du tractus genital femelle du lezard *Acanthodactylus erythrurus lineomaculatus* . Dum & Bibr. au cours du cycle annuel . *Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc* . Tome 52:59-120 .
- BUSACK, S.D. 1976 . Activity cycles and body temperatures of *Acanthodactylus erythrurus* . *Copeia*, 4:826-830 .
- CISSE, M., KARNS, D.R. y KARNS, K.C. 1977 . Aspects of the ecology of *Acanthodactylus dumerili* . Milne-Edwards . (Sauria: Lacertidae) in Senegal . *Bul. Inst. Fondam. Afr.Noire Sér. A Sci. Nat.* 39(1): 190-218 .
- CREWS, D. 1974 . Effects of group stability, male-male aggression and male courtship behavior on environmentally induced ovarian recrudescence in the lizard *Anolis carolinensis* . *J.Zool.Lond.* 172:419-441 .
- FLEMING, T.H. y HOOKER, R.S. (1975) . *Anolis cupreus* : The response of a lizard to tropical seasonality . *Ecology*, 56:1243-1261.
- HEATWOLE, H. 1976 . *Reptile Ecology* . University of Queensland - Press. St.Lucia . 178 pp.
- HEATWOLE, H. 1977 . Habitat selection in reptiles . pp.137-155 en C.Gans y D.W. Tinkle eds. *Biology of the Reptilia* . Vol.7. Academic Press, New York .
- HUEY, R.B. y PIANKA, E.R. 1977 . Seasonal variation in thermoregulatory behavior and body temperature of diurnal Kalaharilizards. *Ecology*, 58:1066-1075 .
- PIANKA, E. 1969 . Sympatry of Desert Lizards (*Ctenotus*) in Western Australia . *Ecology*, 50:1012-1030 .
- POUGH, F.H. y BUSACK, S.D. 1978 . Metabolism and Activity of the Spanish fringe-toed lizard (Lacertidae: *Acanthodactylus erythrurus*). *J.Thermal Biology* . Vol.3:203-205 .

- SAINT GIRONS, M.C. 1976 . Relations interespécifiques et cycle - d'activité chez *Lacerta viridis* et *Lacerta agilis* (Sauria: Lacertidae) . *Vie et Milieu*, Vol.XXVI fasc.1 ser.c pp.115-132 .
- SAINT GIRONS, M.C. 1977 . Le cycle de l'activité chez *Lacerta viridis* et ses rapports avec la structure sociale . *La terre et la vie* . Vol.31:101-116 .
- SCHOENER, T.W. 1974 . Resource partitioning in ecological communities . *Science*, N.Y. 185: 27-39 .
- SCHOENER, T.W. 1977 . Competition and the niche . pp. 35-136 en C. Gans and D.W. Tinkle, eds. *Biology of the Reptilia* . Vol.7, Academic Press, New York .
- SIMON, C.A. y MIDDENDORF, G.A. 1976 . Resource partitioning by an iguanid lizard : Temporal and microhabitat aspects . *Ecology* , 57:1317-1320 .
- VALVERDE, J.A. 1967 . *Estructura de una Comunidad de vertebrados terrestres* . I Monografía de la Estación Biológica de Doñana . Consejo Superior de Investigaciones Científicas . Madrid .